

Detail 1(1- 1)



Publication No. : 000031029 (20000605)
Application No. : 980046823 (19981102)
Title of Invention : APPARATUS AND METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING VIDEO DATA
Document Code : A
IPC : H04N 7/24
Priority :
Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
Inventor : KANG, SANG UK , YOO, GUK YEOL

Abstract :

PURPOSE: A video data transmitter is to transmit a compressed video data according to an importance, and a video data receiver is to restore the video data transmitted from the transmitter.

CONSTITUTION: A video data transmitter comprises a compressing unit(30) and a coding unit (32). The compressing unit produces a region information(304) divided according to an importance of a video data, compresses the video data according to the region information, and outputs the compressed video data. The coding unit receives the region information and the compressed video data, codes the compressed video data by RCPC(Rate Compatible Punctured Coding) method according to a predetermined coding rule corresponding to the importance included in the region information, and outputs a channel coded video data to a communication channel by inserting a predetermined marker. A video data receiver comprises a decoding unit and a restoring unit. The decoding unit receives the channel coded video data from the communication channel, extracts a coding rate change information displaying a change of the coding rule by detecting a maker from the channel coded video data, and decodes it according to a predetermined coding rule corresponding to each region.



COPYRIGHT 2000 KIPO

Legal Status :

1. Appliaction for a patent (19981102)
2. Decision on a registration (20020225)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99123651.3

[43]公开日 2000 年 8 月 16 日

[11]公开号 CN 1263422A

[22]申请日 1999.11.2 [21]申请号 99123651.3

[30]优先权

[32]1998.11.2 [33]KR [31]46823/1998

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 姜相昱 刘国烈

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

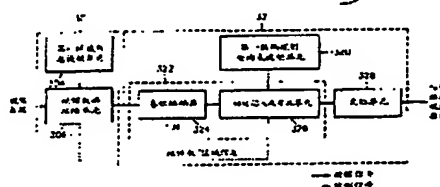
代理人 马 莹

权利要求书 7 页 说明书 11 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 视频数据收发装置及其收发方法

[57]摘要

一种视频数据发送装置,按照数据的有效位数鉴别保护压缩视频数据以防出错并发送视频数据,及一种视频数据接收装置,解压缩由发送装置发送的视频数据。该发送装置包括:压缩部分,用于鉴别视频数据的有效位数,产生按区域分类的区域信息,根据区域信息按区域压缩视频数据,输出压缩的视频数据;以及编码部分,用 RCPC 编码方法对应于区域信息中包括的有效位数根据预定编码规则按区域编码压缩的视频数据,插入预定标记,通过通讯信道输出信道编码的数据。



视频数据收发装置及其收发方法

5 本发明涉及视频数据收发装置及其收发方法，特别涉及用于收发视频数据的视频数据收发装置及其收发方法，该装置按照视频数据的有效位数执行鉴别差错保护。

10 压缩视频数据由于压缩算法的特性对差错是敏感的。因此，便有差错处理方法的研究，以处理视频信息通过通讯信道发送的过程中很容易产生的差错。

图 1 是说明一般视频数据收发装置的结构方框图，参照图 1，图 1 的装置包括一发送级 10 和一接收级 12。发送级 10 包括一视频数据提供部分 100，用于提供视频数据；视频数据编码器 102，用于压缩接收的视频数据；前向纠错(FEC)编码器 104，用于将各种包括冗余信息的纠错码加到压缩的视频数据中以防在通讯信道中产生的噪音；以及一交织器 106，用于交织由 FEC 编码器产生和输出的比特流。该接收级 12 包括一解交织器 120，用于恢复交织的比特流；FEC 译码器 122，用于译码由 FEC 编码器 104 编码的具有加入其中的纠错编码的信号(图中未示)，并输出压缩视频数据；以及一视频数据译码器 124，用于恢复压缩视频数据，和视频同步 126。

20 在系统 1 的操作中，从视频数据提供部分 100 输出的视频数据信号被输入到视频数据编码器 102 中并被压缩。压缩视频数据被输入到 FEC 编码器 104，以及包括冗余信息的各种纠错码被加入到压缩的视频数据中。交织器 106 以预定的序列执行重新安排由 FEC 编码器 104 输出的信号的插入操作，以防止在无线环境中因衰减而很可能发生的突发差错的产生，并且发送结果信号至通讯信道。解交织器 102 执行接收通过通讯信道发送的信号的解交织操作以及将其重新安排回原来序列。解交织信号由 FEC 译码器 122 译码。视频数据译码器 124 接收译码信号和解压缩译码信号，借此减少视频数据。这样，传统视频数据发送和接收装置 1 处理可能加入到通讯信道中的噪音。

30 典型地，在装置 1 中，假定从视频数据编码器 102 输出的比特流的比特均就有同样的有效位数。但是，压缩视频数据具有不同级别的有效位数。当高有效位数的视频数据被差错损坏时，图像质量的降低将相对较严重。解决

该问题的方法是加入大量冗余信息至视频数据中以便于损坏数据的恢复。这样，系统开销信息增加，产生了信道率增加的问题。

图 2 是传统的用于解决上述问题的视频数据收发装置的方框图。图 2 的视频数据收发装置 2 包括一用于执行速率兼容穿孔卷积(Rate Compatible Punctured Convolution, RCPC)的 RCPC 编码器 202。

在装置 2 的操作中，首先，视频数据编码器 200 将一语法元素按照语法元素的有效位数分成几个级别，并且发送包括级别的信息的源有效位数信息 (SSI, Source Significance Information) 至 RCPC 编码器。RCPC 编码器 202 提取穿孔规则信息并且发送包括上述信息的编码信息至维特比(Viterbi)译码器 208。相应地，RCPC 编码器 202 在每一级别上用纠错编码方法执行信道编码，和维特比译码器 208 根据穿孔规则信息译码一信道，以此改善纠错能力。

但是，在装置 2 中，压缩视频数据的语法元素具有不同的 SSI, 以及按照 SSI 执行可变长度的编码，因此，根据视频数据的有效位数，每一视频数据的比特流具有不同长度。对于卷积编码前的视频数据比特流，其有效位数常改变，并且在 RCPC 编码期间，根据有效位数，编码规则也常改变。特别是当小部分的编码率改变时，将有一缺陷，即比起典型卷积编码方法的使用来说，装置 2 的纠错性能很可能因 RCPC 的特性而下降。

同时，常规视频压缩算法采用可变长度编码方法，参照前一帧或前一宏块使用预测编码技术，使用管理信息记录编码信息，以及按照管理信息执行译码，但是，当编码一个空间宏块产生差错时，该压缩算法很有可能影响下一个和后续的码字的译码。而且，当前一帧或宏块的编码字中产生差错时，该压缩算法很有可能影响下一帧或宏块的译码。还有，当管理信息产生差错时，压缩算法可以影响整个视频序列或整个帧。还有，在信道编码过程中，加入各种纠错编码至压缩视频数据中也增加了数据量。

结果，在传统的视频数据收发装置中，不按照压缩视频数据的有效位数控制信道编码时数据的增加，产生了难以高效使用有限信道能力的缺陷。

为解决上述问题，本发明的目的之一是提供一种视频数据发送装置，其按照视频数据的有效位数执行鉴别差错保护信道编码。

本发明的另一目的是提供一视频数据接收装置，用于接收和恢复由发送装置信道编码的视频数据。

本发明的另一目的是提供一视频数据收发装置，执行鉴别差错保护信道编码以及通过按照视频数据的有效位数进行视频数据的鉴别差错保护并接收和恢复信道编码数据来发送视频数据。

本发明的另一目的是提供一种发送装置执行的视频数据编码方法。

5 本发明的另一目的是提供一种接收装置执行的视频数据译码方法。

因此，为达到上述目的，本发明提供一种视频数据发送装置，包括：压缩部分，用于鉴别视频数据的有效位数，产生按区域分类的区域信息，根据区域信息按区域压缩视频数据，输出压缩的视频数据；以及编码部分，用于使用 RCPC 编码方法对应于区域信息中包括的有效位数按照预定编码规则按
10 区域编码压缩的视频数据，以及插入预定标记。

压缩部分最好包括：第一区域信息提供单元，用于接收视频数据，按照视频数据的宏块位置的有效位数级别将视频数据分成区域，以及产生指示有效位数级别的区域信息。另外，第一区域信息提供单元可以将接收的视频数据按照由时间帧鉴别的视频数据的有效位数级别，或按照由时间帧鉴别的视
15 频数据的有效位数级别和宏块位置的有效位数级别分成区域。

压缩部分最好还包括视频数据压缩单元，用于输出包括每一区域的比特数的信息。

编码部分最好包括：第一编码规则查询表提供单元，用于根据有效位数级别按区域提供包括与穿孔卷积条件相关的信息的编码规则查询表；卷积编
20 码器，用于参照编码规则查询表执行穿孔卷积编码，当区域编码率随前一区域编码率改变时在区域中插入预定标记，以及，输出卷积编码的比特流。

第一编码规则查询表提供单元最好提供编码规则查询表集，以使小数量的穿孔处理在高有效位数区域上执行，大数量的穿孔处理在低有效位数的区域上执行。

25 卷积编码单元最好包括：卷积编码器，用于在某一速率上执行卷积编码以及输出卷积编码比特流；以及标记插入和穿孔单元，用于接收卷积编码比特流，和当参照编码规则查询表执行穿孔时在其编码率被挂起(hang)的区域中插入预定标记。

30 所述标记最好包括表示每区域中比特数的信息，以及较多数量的固定比特分配给帧内部分而不是帧间部分。

所述标记最好是长度为 $(UL \times N)$ 比特的唯一比特流，由顺序将第一 k 比

特的比特流，具有 UL 比特的第二唯一比特流，和第一 k 比特的比特流输入至速率兼容卷积编码器在某速率 N 上执行卷积编码而产生。

视频数据发送装置最好还包括交织器，用于接收和交织卷积编码的比特流。

- 5 为达到上述第二个目的，本发明提供了一种视频数据接收装置，包括：译码部分，用于提取编码率改变信息，以指示编码规则因从信道编码视频数据中检测到标记而改变，和对每一区域按照对应的编码规则译码视频数据；以及一解压缩部分，用于参照区域信息按区域解压缩视频数据。

- 10 译码部分最好包括：标记译码器，用于从信道编码的数据中检测满足预定唯一性的标记，以及提供编码率改变信息；第二编码规则查询表提供单元，用于为每一按照视频数据的有效位数划分的区域提供与穿孔卷积条件有关的编码规则查询表，以响应编码率改变信息；维特比译码器，用于参照编码规则查询表和编码率改变信息译码解交织的信号，以及输出压缩视频数据。

- 15 解压缩部分最好包括：第二区域信息提供单元，用于按照视频数据的宏块位置的有效位数级别提供划分成区域的区域信息，以指示有效位数级别；以及视频数据解压缩单元，用于参照区域数据按区域解压缩视频数据。

视频数据接收装置最好还包括解交织器，用于解交织由通讯信道接收的交织信号。

- 20 为达到第三个目的，本发明提供了视频数据收发装置，包括压缩部分，编码部分，译码部分，和解压缩部分。压缩部分包括：第一区域信息提供单元，用于接收视频数据，按照视频数据的有效位数级别将接收的视频数据划分成区域，以及产生表示有效位数级别的区域信息；以及视频数据压缩单元，用于参照区域信息按区域压缩视频数据，和顺序输出压缩的视频数据。

- 25 编码部分包括：第一编码规则查询表提供单元，用于提供包括与穿孔卷积条件相关的信息的编码规则查询表；卷积编码单元，用于参照编码规则查询表执行穿孔卷积编码，当区域编码率随前一区域编码率改变时，在区域中插入预定标记，并输出卷积编码比特流；以及一交织器，用于接收和交织一卷积编码比特流。

- 30 译码部分包括：解交织器，用于接收和解交织一由通讯信道发送的信号；标记检测器，用于从解交织信号中检测满足预定唯一性的标记以及提供与编码率改变有关的信息；第二编码规则查询表提供单元，用于响应编码率

改变信息提供包括与穿孔卷积条件有关的信息的编码规则查询表；维特比译码器，用于参照编码规则查询表和编码率改变信息译码解交织信号以输出压缩视频数据。

5 解压缩部分包括：第二区域信息提供单元，按照视频数据的有效位数级别将视频数据划分成区域以及提供指示有效位数级别的区域信息；以及视频数据解压缩单元，用于参照区域信息按区域恢复压缩的视频数据。

为达到上述第四个目的，本发明提供了包括压缩步骤和编码步骤的视频数据编码方法。在压缩步骤中，视频数据的有效位数被鉴别，产生了按照有效位数划分区域的区域信息，以及视频数据按照区域信息按区域被压缩。在
10 编码步骤中，压缩的视频数据根据区域信息中包括的有效位数按区域使用 RCPC 编码方法被编码，以及指示编码率已改变的预定标记被插入到编码数据中。

为达到第五个目的，本发明提供了视频数据译码方法，包括译码步骤和解压缩步骤。在译码步骤中，从信道编码视频数据中检测出标记，提取指示
15 编码规则已改变的编码率改变信息，以及按照预定编码规则为每一区域译码视频数据。在解压缩步骤中，参照区域信息按区域解压缩视频数据。

参照附图对优选实施例进行详细说明后，本发明的上述目的和优点将更加明显。

图 1 是常规视频数据收发装置的组成结构的方框图；

20 图 2 是使用常规速率兼容穿孔卷积(RCPC)编码技术的视频数据收发装置的结构方框图；

图 3A 是按照本发明的视频数据发送装置的结构方框图；

图 3B 是是按照本发明的视频数据接收装置的结构方框图；

25 图 4 是说明按照本发明的视频数据收发装置可以用作基础的 H-263 标准产生的压缩的视频数据比特流位置的有效位数的方框图；

图 5 是可应用于本发明的视频数据收发装置的位置鉴别差错保护区域分段的实例说明图；

图 6 是可应用于本发明的视频数据收发装置的时间鉴别差错保护区域分段的实例说明图；

30 图 7 是可应用于本发明的视频数据收发装置的时间和位置鉴别差错保护区域段的实例说明图；

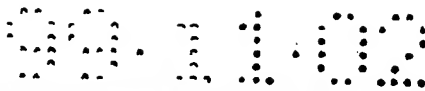


图 8 是本发明的视频数据收发装置中的速率兼容穿孔卷积(RCPC)编码的比特流结构实例说明；

图 9 是本发明的视频数据收发装置中的根据 RCPC 编码比特流产生标记的方法实例。

5 参照图 3A，按照本发明的视频数据发送装置(与图 3a 同名)包括压缩部分 30 和编码部分 32。压缩部分 30 包括第一区域信息提供单元 304 和视频数据压缩单元 306。编码部分 32 包括第一编码规则查询表提供单元 320，卷积编码单元 322，和交织单元 328。卷积编码单元 322 包括卷积编码器 324 和标记插入及穿孔单元 326。参照图 3B，本发明的视频数据接收装置 3b 包括
10 译码部分 34 和解压缩部分 36。译码部分 34 包括解交织单元 342，标记检测器 344，第二编码规则查询表提供单元 346，和维特比译码器 348。解压缩部分 36 包括第二区域信息提供单元 362 和视频数据解压缩单元 364。

图 4 说明了基于 H-263 标准的视频数据收发装置中的视频数据压缩器输出的压缩视频数据的比特流的结构。由于本发明的视频数据收发装置应用了一个标记，因此与基本上接受标记的 H-263 标准兼容。参照图 4，压缩视频
15 数据比特流的语法元素具有不同的有效位数(significance)。例如，若图像起始码(PSC)，时间参考码(TR)，和图像类型码(PTYPE)具有最高有效位数，例如有效位数 3，则其它码 PQUANT，CPM，PEI 和 GN 均具有例如有效位数 2，即其有效位数低于图像起始码(PSC)，时间参考码(TR)，和图像类型码
20 (PTYPE)的有效位数。如上所述，根据在比特流中的位置，比特流具有不同的有效位数，这样，不需要将一致的信道编码技术应用于这些不同的有效位数级别。在本发明的视频数据收发装置中，考虑到上述所情况，在视频数据被压缩时，视频数据被划分成区域，以鉴别视频数据的有效位数，指示鉴别的有效位数级别的区域信息被编码成压缩的视频数据比特流，并执行卷积信
25 道编码。这里，根据对每一鉴别的有效位数使用不同的编码规则查询表，对每一具有不同有效位数级别的视频数据区域执行不同的穿孔卷积编码来完成信道编码。因此，按照视频数据的有效位数使用不同的差错保护。

参照图 3，视频数据发送装置中 3a 的第一区域信息提供单元 304 通过鉴别视频数据的有效位数将视频数据划分成区域。在本实施例中，将说明三
30 种鉴别视频数据有效位数的方法。然而，此仅出于说明需要而不是限制本发明的范围。这三种方法的说明次序是首先说明在视频数据中靠宏块的位置鉴

别有效位数，然后靠视频数据帧的帧鉴别有效位数，以及靠位置和帧的组合鉴别有效位数。

图 5 是正交公共中间格式(QCIF)的帧中的宏块的有效位数级别的区域分段举例说明图，以说明上述第一种方法。参照图 5，当 i 是 0 至 98 之间的值时，各宏块 M_i 可以被分成任意区域或任意边界。在此，举例说明每一宏块被分成区域 R_1, R_2 和 R_3 ，以及边界 B_1, B_2 。当指示区域 R_1, R_2 和 R_3 的有效位数的源有效位数信息(SSI)被表示成 SSI_1, SSI_2 和 SSI_3 时，当相对每一区域 R_1, R_2 和 R_3 将满足速率兼容性的必要充分条件的穿孔规则设定为是 A_1, A_2 和 A_3 时，以及当 $SSI_1 > SSI_2 > SSI_3$ 时，实现下述公式 1 表示的关系式：

$$\text{穿孔数 } A_1 < \text{穿孔数 } A_2 < \text{穿孔数 } A_3 \quad \dots(1)$$

将每一穿孔规则 A_1, A_2 和 A_3 应用于在母速率下卷积编码的代码来编码如上说明的每一区域 R_1, R_2 和 R_3 。这样，区域 R_1 因其具有最小穿孔数而被以最低编码率编码，以及区域 R_3 因其具有最大穿孔数而被以最高编码率编码。换言之，编码时，将最大冗余分配给最高有效位数的区域而加强了防出错保护。使用这样的可变编码率的方法减小了最高有效位数部分被差错破坏的可能性。同时，宏块 M_0 至 M_{98} 被视频编码器(图中未示)顺序编码，以及按照编码将比特流存储在对应的缓冲器中(图中未示)。比特流在预定速率上被 RCPC 编码。

图 6 说明了按照视频数据帧的时间按帧划分的区域分段的实例，作为上述方法中的第二个方法。当在 $t = 0$ 的条件下产生的起始帧内部分被表示成 F_0 时， n 表示任意整数，顺序产生帧间部分 F_1, F_2, \dots, F_n ，然后在 $t=0$ 条件下产生帧内部分 F_0 。总之，按照视频压缩装置的特性指示帧有效位数的帧源有效位数信息 $FSSI_0$ 至 $FSSI_n$ 之间的大小关系由下述公式 2 来表示：

$$FSSI_0 > FSSI_1 > \dots > FSSI_n \quad \dots(2)$$

相应地，帧的穿孔规则 FA_i 之间的大小关系由下述公式 3 表示：

$$FA_0 \text{ 的数量} < FA_1 \text{ 的数量} < \dots < FA_n \text{ 的数量} \quad \dots(3)$$

总之，由于许多中间图像(图像间)可以存在于内部图像(图像内)之间，上述公式可以由下述公式 4 概括为：

$$5 \quad (FSSI_0 \dots FSSI_{i-1}) > (FSSI_i \dots FSSI_{j-m}) > \dots > (FSSI_j \dots FSSI_n) \quad \dots(4)$$

其中， i, j, m 和 n 表示任意整数。

图 7 是在上述三个有效位数鉴别方法中的第三种方法的解释图，将图 5 所示的按区域的鉴别保护方法，和图 6 所示的按时间的鉴别保护方法结合起来形成按区域-时间的鉴别保护方法。参照图 7，当在 $t = 0$ 的条件下产生的起始帧内部分被表示成 F_0 时， n 表示任意整数，顺序产生帧间部分 F_1, F_2, \dots, F_n ，直到 t 变为 n 。之后在 $t=0$ 的条件下产生帧内部分 F_0 。每一帧 F_0, F_1, \dots, F_n 可以按照每一宏块的位置的有效位数被分成第一和第二区域 R_1 和 R_2 。如果视频数据包括 n 个帧，以及每一帧被分成任意的 m 个区域，每一帧的编码规则 FA_j 由下述公式 5 表示：

$$\begin{aligned} FA_j = & \{ \{ F_0 R_1, \dots, F_0 R_m, F_0 B_1, \dots, F_0 B_{(m-1)}, F_0 A_0, \dots, F_0 A_{0m} \}, \\ & \{ F_1 R_1, \dots, F_1 R_m, F_1 B_1, \dots, F_1 B_{(m-1)}, F_1 A_0, \dots, F_1 A_{0m} \} \\ & ; \\ & \{ F_n R_1, \dots, F_n R_m, F_n B_1, \dots, F_n B_{(m-1)}, F_n A_0, \dots, F_n A_{0m} \} \} \end{aligned}$$

下面参照图 3A 说明上述视频数据发送装置 3a 的操作。在图 3A 中，表示视频数据流的数据信号由实线指示，不表示视频数据的数据控制信号由虚线表示。

在压缩部分 30 中，第一区域信息提供单元 304 按照图 5 至图 7 所说明的有效位数鉴别方法之一通过鉴别视频数据的有效位数划分视频数据，并且产生和输出指示视频数据有效位数的区域信息。在此，区域信息可以包括表示其中相应视频数据存在的区域数据，表示对应区域有效位数的源有效位数信息，以及表示对应区域编码规则的编码规则信息。由于在视频数据压缩期间需要产生区域信息，因此表示视频数据未被输入至区域信息提供单元

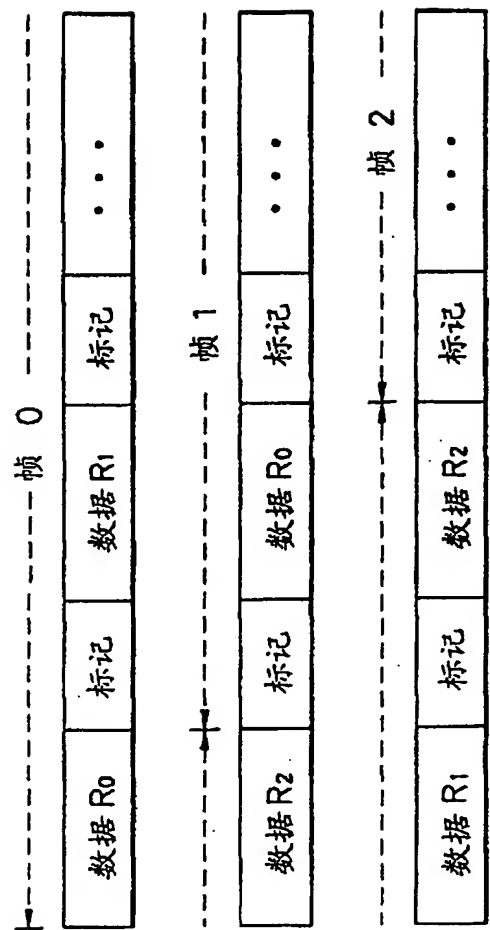


图 8

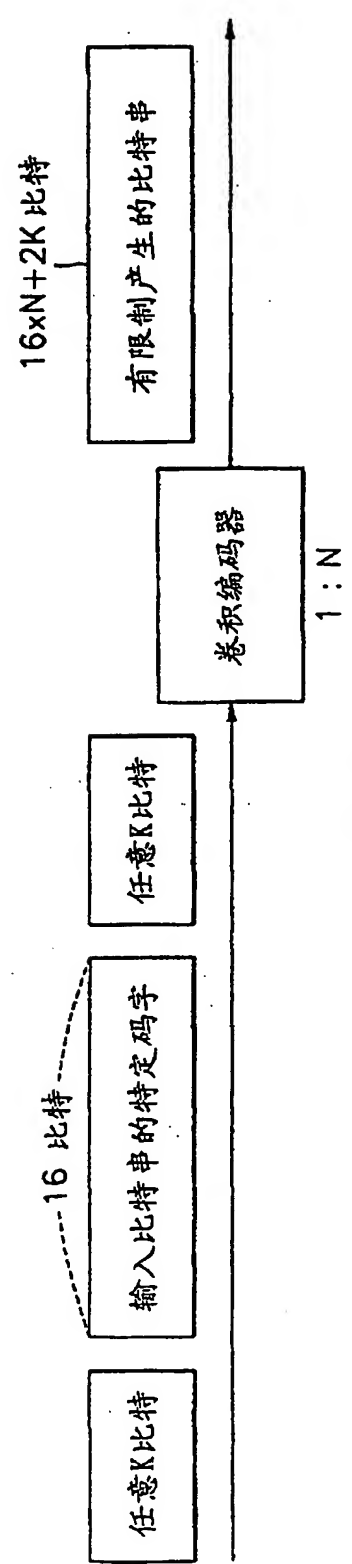


图 9

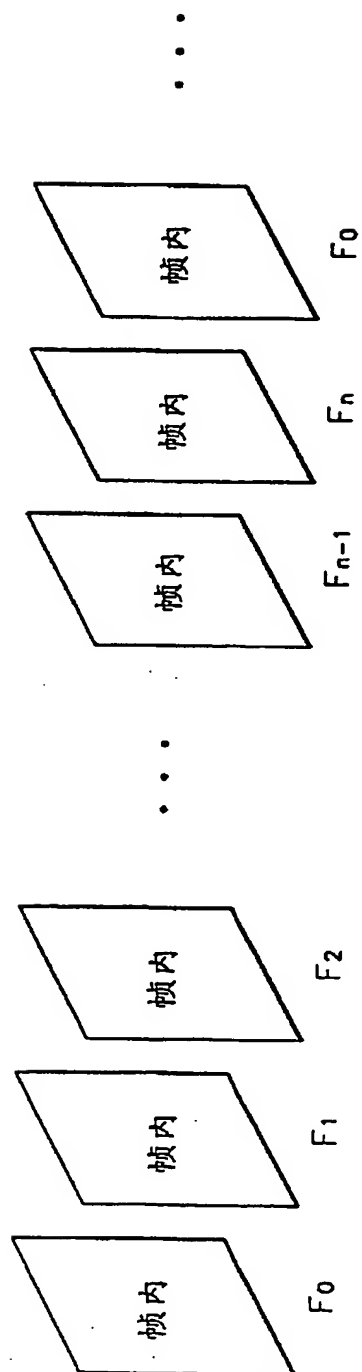


图 6

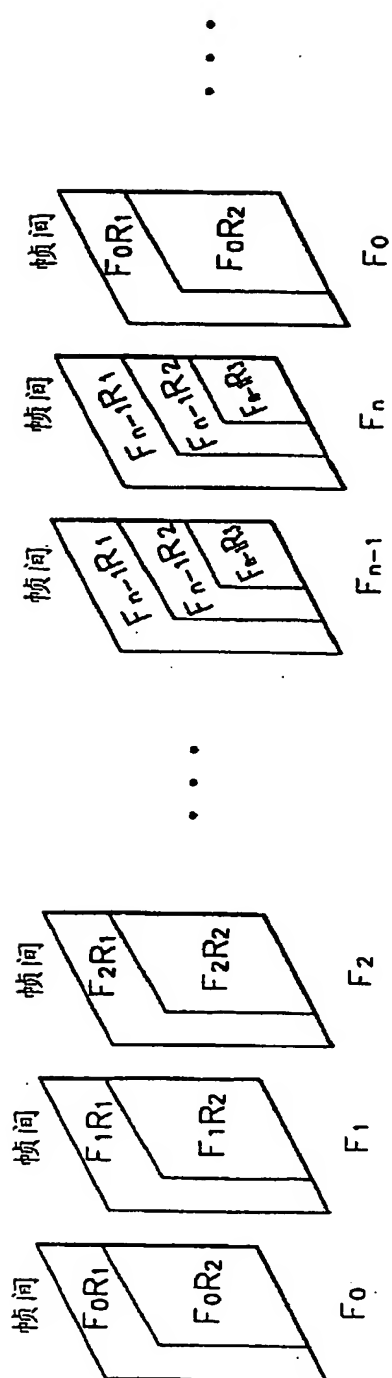


图 7

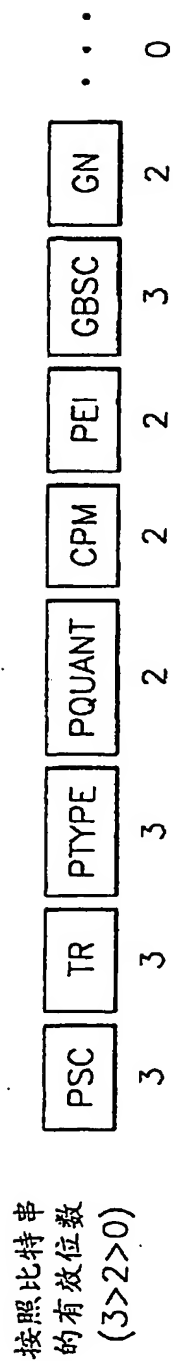


图 4

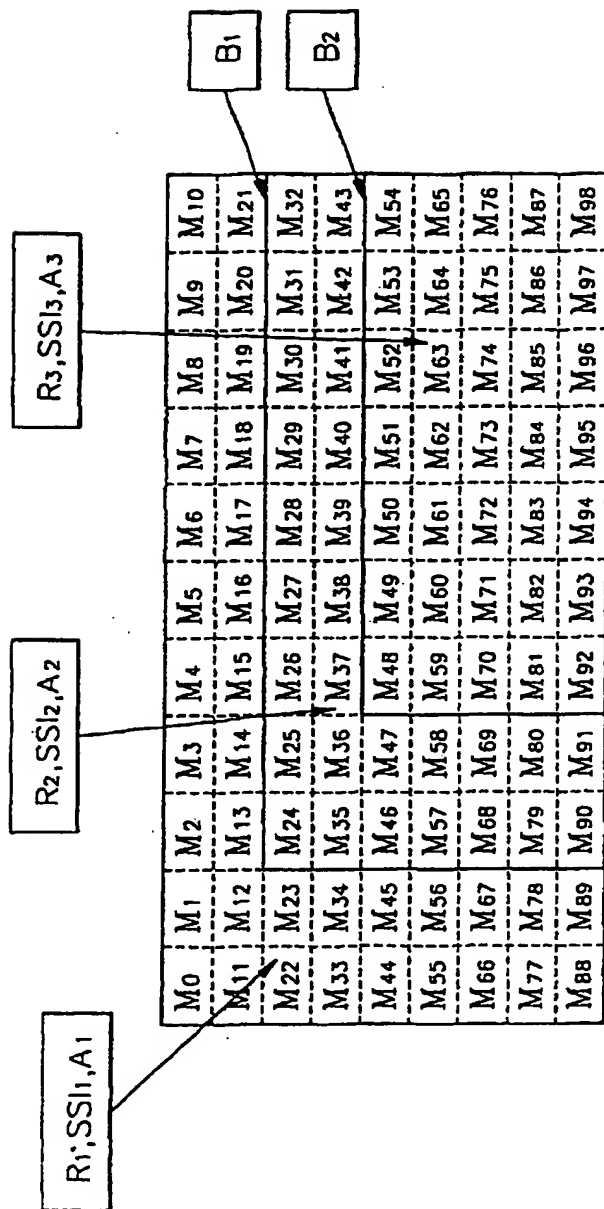


图 5

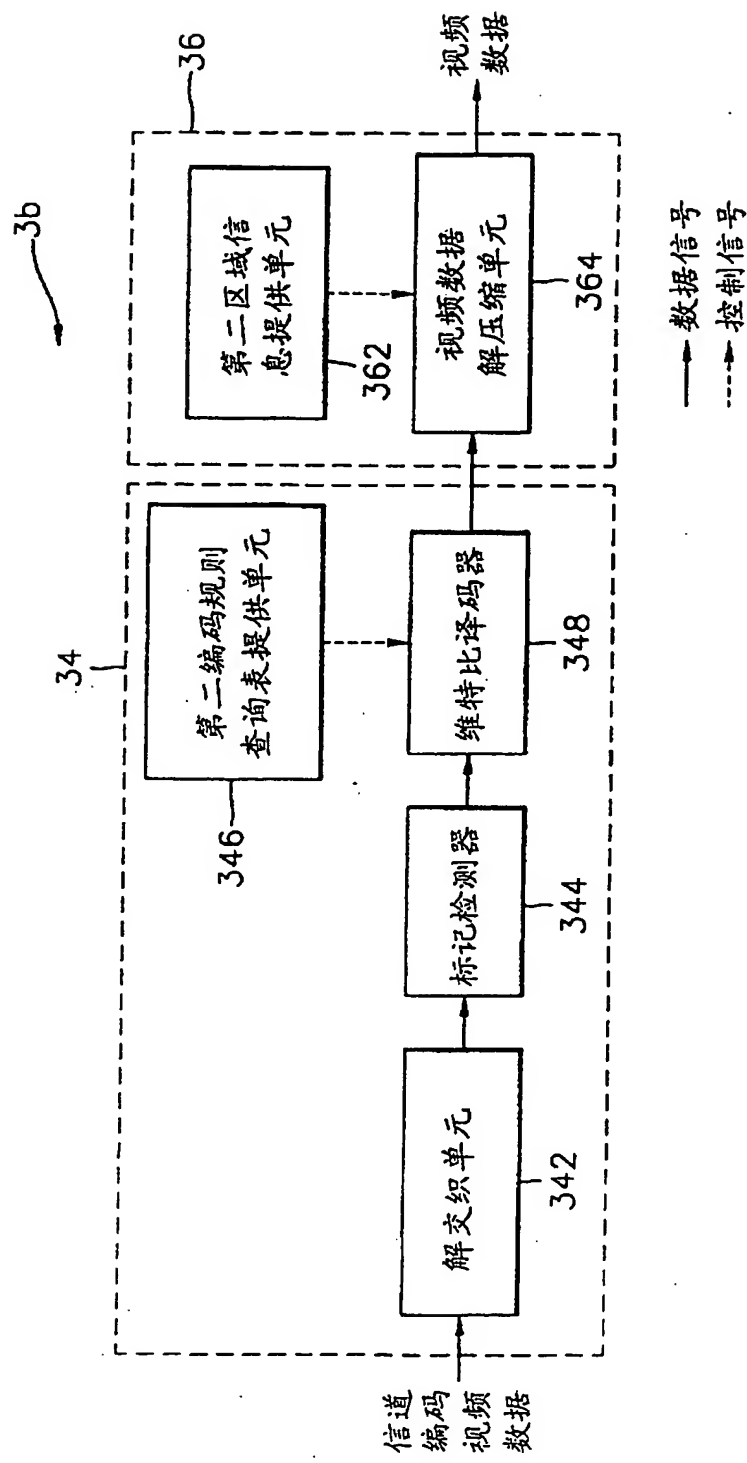


图 3B

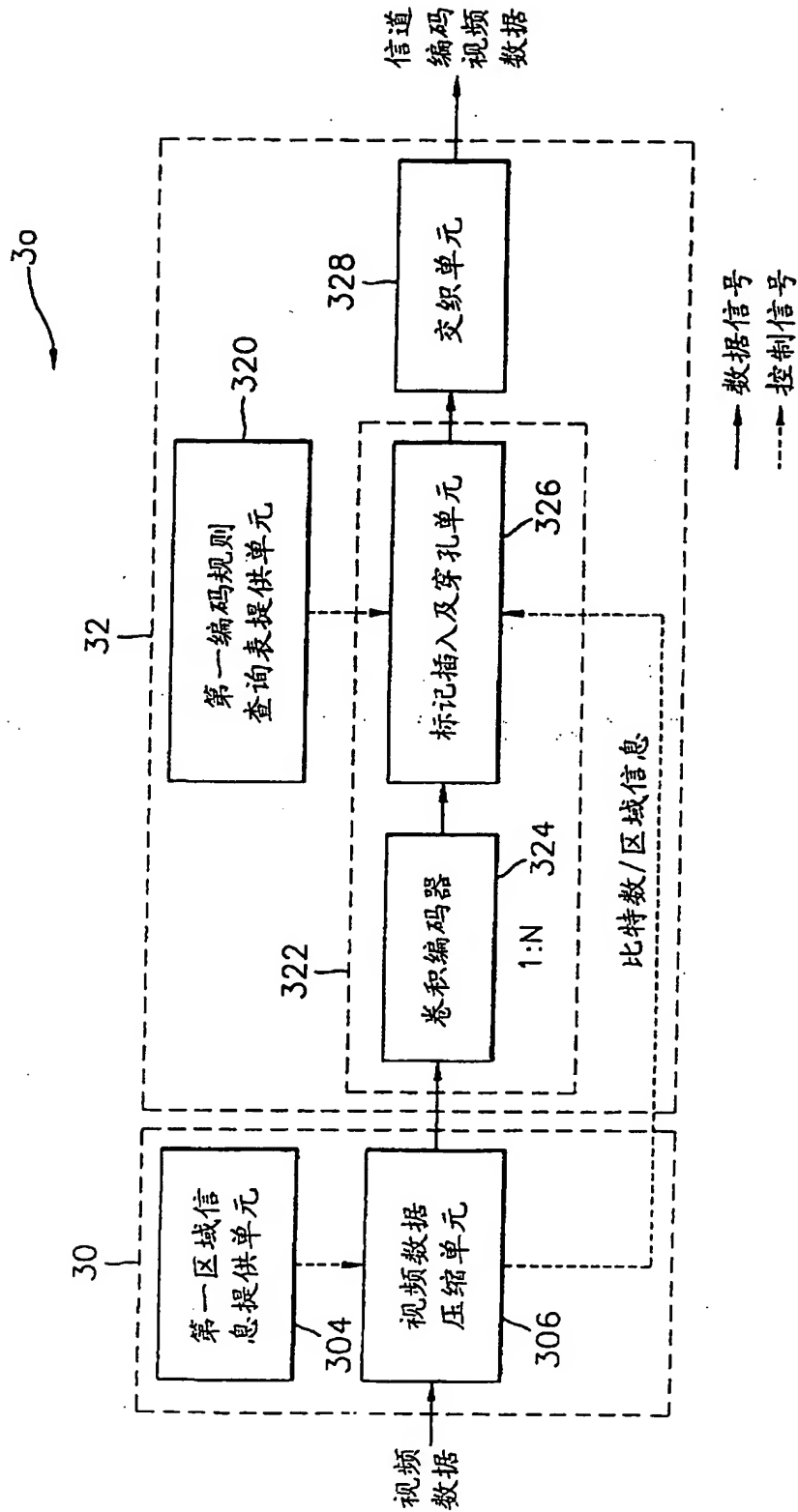


图 3A

2

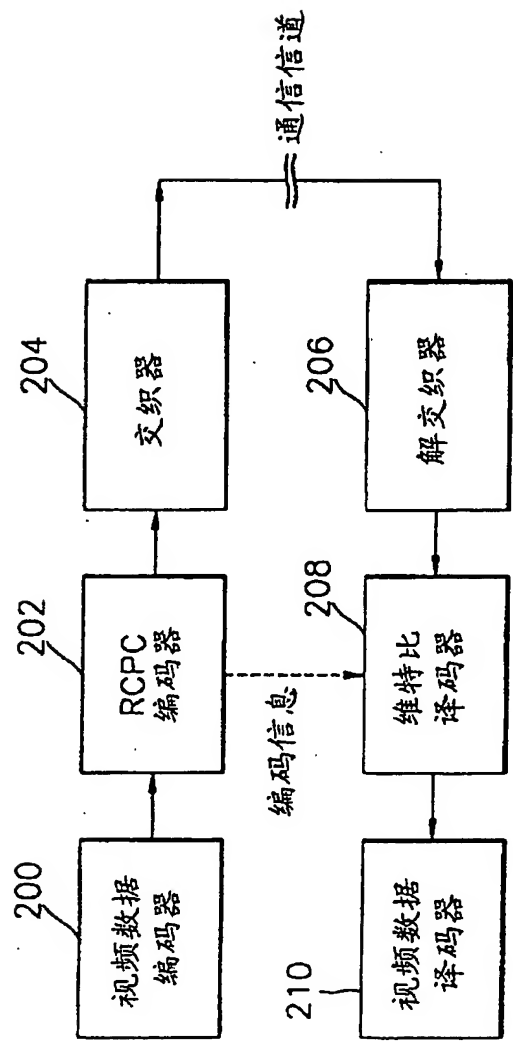


图 2